

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-043345

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl. H01L 21/56  
B29C 45/02  
B29C 45/14  
B29C 45/26  
// B29K105:22  
B29L 9:00  
B29L 31:34

(21)Application number : 2001-143329

(71)Applicant : APIC YAMADA CORP

(22)Date of filing : 08.02.1999

(72)Inventor : MIYAJIMA FUMIO

(30)Priority

Priority number : 10195723  
11029469

Priority date : 10.07.1998  
08.02.1999

Priority country : JP

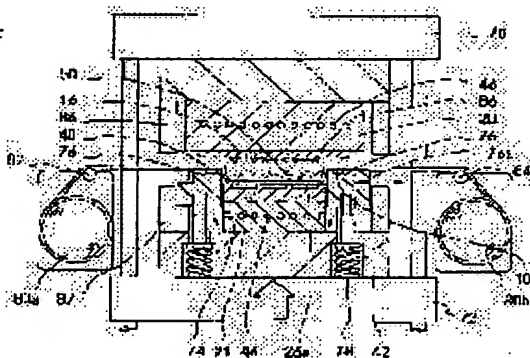
JP

## (54) METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE AND RESIN- SEALING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly reliable semiconductor device which can resin-seal one side of a molded product reliably without generating resin burrs.

SOLUTION: In this method of manufacturing a semiconductor device, a substrate on which a plurality of semiconductor chips and/or circuit components are mounted on one side thereof is molded. This molded article is clamped by an upper mold 20 and a lower mold 21 to resin-seal the one side, on which semiconductor chips, etc., are mounted. A mold is used wherein cavity depressed portions 26a are partitioned and formed individually in one mold surface of the upper mold or lower mold for resin-sealing the molded article 16, by partitioning portions corresponding to each resin-sealed regions. A release film 40 for stripping the mold and a sealing resin easily is provided on the surface of the other mold over a range covering a flat surface region of the molded article. The molded article 16 is placed in the mold and clamped via the release film. A resin is filled in each cavity formed by pressing and contacting an end surface of the partitioning portions on a surface of the substrate via the release film to resin-seal the substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.06.2001

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-43345  
(P2002-43345A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	T 4 F 2 0 2
B 2 9 C 45/02		B 2 9 C 45/02	4 F 2 0 6
45/14		45/14	5 F 0 6 1
45/26		45/26	
// B 2 9 K 105:22		B 2 9 K 105:22	
審査請求 有 請求項の数12 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-143329(P2001-143329)  
(62) 分割の表示 特願平11-311655の分割  
(22) 出願日 平成11年2月8日(1999.2.8)  
  
(31) 優先権主張番号 特願平10-195723  
(32) 優先日 平成10年7月10日(1998.7.10)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-29469  
(32) 優先日 平成11年2月8日(1999.2.8)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000144821  
アピックヤマダ株式会社  
長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地  
(72) 発明者 宮島 文夫  
長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 ア  
ピックヤマダ株式会社内  
(74) 代理人 100077621  
弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

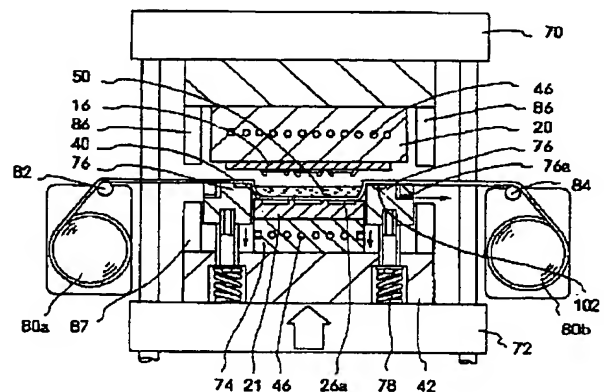
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法及び樹脂封止装置

(57) 【要約】

【課題】 被成型品の片面を樹脂ばりを生じさせずに確実に樹脂封止することができ、信頼性の高い半導体装置を提供可能とする。

【解決手段】 片面に複数の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、被成型品を上型20と下型21とでクランプし、半導体チップ等が搭載された片面を樹脂封止する半導体装置の製造方法において、前記上型または下型の被成型品16を樹脂封止する一方の金型面に各樹脂封止領域に合わせて仕切り部によりキャビティ凹部26aを個々に区分して形成した金型を使用し、一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲にわたり、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルム40を供給し、金型に被成型品16を配置して、リリースフィルムを介して被成型品をクランプし、前記リリースフィルムを介して前記仕切り部の端面が前記基板の表面に押接されて形成された各キャビティに樹脂を充填して樹脂封止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、半導体チップ等が搭載された片面を前記半導体チップ等の搭載位置に対応して個別に樹脂封止する半導体装置の製造方法において、前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を使用し、

型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲にわたり、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給し、

金型に被成型品を配置して、リリースフィルムを介して被成型品をクランプし、

前記リリースフィルムを介して前記仕切り部の端面が前記基板の表面に押接されて形成された各キャビティに樹脂を充填して樹脂封止することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 前記一方の金型の金型面にリリースフィルムを供給した後、前記キャビティ凹部の内底面側からエア吸引して前記リリースフィルムを前記キャビティ凹部の内面に吸着させ、該リリースフィルムをキャビティ凹部に吸着させた状態で前記被成型品を金型に配置することを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、半導体チップ等が搭載された片面を前記半導体チップ等の搭載位置に対応して樹脂封止する半導体装置の製造方法において、

前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、型開閉方向に可動となる仕切り板によりキャビティ凹部が個々に区分して形成される金型を使用し、

型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲にわたり、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給し、

金型に被成型品を配置して、リリースフィルムを介して被成型品をクランプし、

該金型の金型面と基板とによって挟まれたキャビティに樹脂を充填した後、

前記仕切り板を型開閉方向に押動し前記リリースフィルムを介して前記基板上で各樹脂封止領域に合わせて区分して樹脂封止することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 前記仕切り板を型開閉方向に押動する際に、仕切り板の端面を前記リリースフィルムを介して前

記基板の表面に押接して樹脂封止することを特徴とする請求項 3 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、半導体チップ等が搭載された片面を前記半導体チップ等の搭載位置に対応して個別に樹脂封止する半導体装置の製造方法において、前記下型として、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を使用し、

型開きして下型がクランプ位置から降下した状態で、該金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲にわたり、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給し、

該リリースフィルムにより被覆された前記下型に、所要量の樹脂を供給し、

前記下型を上動させるとともに、前記上型と下型とでリリースフィルムを介して前記被成型品をクランプすることにより、前記リリースフィルムを介して前記仕切り部の端面が前記基板の表面に押接されて形成された各キャビティに樹脂を充填して樹脂封止することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、ポットからキャビティに樹脂を圧送して、前記半導体チップ等の搭載位置に対応する各樹脂封止領域ごとに基板の片面を樹脂封止する樹脂封止装置において、

前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、樹脂封止時に端面が前記基板の樹脂封止する面を押接する仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を設け、

型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲に、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給するリリースフィルムの供給機構を設け、

前記一方の金型に、前記キャビティ凹部の内底面側からエア吸引して、該金型の金型面に供給されたリリースフィルムを前記キャビティ凹部の内面に吸着する吸引孔をエア吸引機構に連絡して設けたことを特徴とする樹脂封止装置。

【請求項 7】 前記一方の金型に、前記仕切り部の端面側を切り欠いて隣接するキャビティ凹部を連通するランナー路を設けたことを特徴とする請求項 6 記載の樹脂封止装置。

【請求項 8】 片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、ポットからキャビティに樹脂を圧送して、前記半導体チップ等の搭載位置に

3

対応する各樹脂封止領域ごとに基板の片面を樹脂封止する樹脂封止装置において、

前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記各樹脂封止領域に合わせて、型開閉方向に可動に支持され樹脂封止時に端面が前記基板の樹脂封止する面を押接する仕切り板によりキャビティ凹部が個々に区分して形成される金型を設け、  
型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲に、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給するリリースフィルムの供給機構を設けたことを特徴とする樹脂封止装置。

【請求項 9】 片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、下型がクランプ位置から降下した状態で下型に所要量の封止用の樹脂を供給した後、該被成型品を上型と下型とでクランプし、前記半導体チップ等の搭載位置に対応する各樹脂封止領域ごとに基板の片面を樹脂封止する樹脂封止装置において、

前記下型として、個片の半導体装置となる各樹脂封止領域に合わせて、樹脂封止時に端面が前記基板の樹脂封止する面を押接する仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を設け、  
型開きして下型がクランプ位置から降下した状態で、該金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲に、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給するリリースフィルムの供給機構を設けたことを特徴とする樹脂封止装置。

【請求項 10】 前記上型および下型の型開閉方向を、鉛直線に対して傾斜した配置としたことを特徴とする請求項 9 記載の樹脂封止装置。

【請求項 11】 前記下型の外周に型開閉方向に可動でかつ、型開き時に下型の金型面よりも端面が突出するクランプが設けられていることを特徴とする請求項 9 記載の樹脂封止装置。

【請求項 12】 前記クランプにリリースフィルムをエア吸引してクランプの端面にリリースフィルムを吸着するエア吸着孔が設けられるとともに、前記下型にリリースフィルムをエア吸引し、下型と前記クランプとによって囲まれた凹部の内面をリリースフィルムによって被覆するエアの吸引機構が設けられていることを特徴とする請求項 11 記載の樹脂封止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置の製造方法および樹脂封止装置に関し、より詳細には、基板上に多数個の半導体チップ等が搭載された被成型品を片面樹脂封止して半導体装置とする半導体装置の製造方法及び樹脂封止装置に関する。半導体ウエハを片面樹脂封止して半導体装置とする半導体装置の製造方法およびこれに

4

用いる樹脂封止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】樹脂封止型の半導体装置を製造する方法として、図 24 に示すように、多数個の半導体チップ 10 を縦横方向に所定間隔で配列した基板 12 を被成型品として樹脂封止し、樹脂 14 が硬化した後、個々の半導体チップ 10 の配置位置に合わせて樹脂 14 と基板 12 とをダイシングソーあるいはレーザ等によって切断し、これによって個片の半導体装置を得る方法がある。この半導体装置の製造方法によれば半導体チップ 10 を高密度に配置することができ、きわめて小形の半導体装置を効率的に生産する上で有効であり、半導体装置の製造コストを効果的に引き下げることが可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように半導体チップ 10 が搭載されている面全体を樹脂封止した基板 12 を個片に分離して半導体装置とする方法には次のような問題点がある。すなわち、ダイシングソーを用いて個片に切断する方法の場合は、樹脂 14 と基板 12 とといった異なる材質のものをダイシングすることからダイシング刃が傷みやすく、切断部分に欠けやクラックがはいりやすくなる。また、レーザを用いて分離する場合は切断に時間がかかる。また、半導体チップ 10 を樹脂封止する際にポッティング法による場合は樹脂 14 が硬化するまでに時間がかかり、効率的でない。また、トランスファ封止法によって樹脂封止する場合はワイヤ流れなどが生じて的確な樹脂封止ができない。また、半導体チップ 10 が搭載されている面全体を単に樹脂封止することから成形品が反るといった問題がある。

【0004】本発明は、これらの問題点を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、多数個の半導体チップを縦横に配列した基板を被成型品として基板の片面を樹脂封止して半導体装置とする半導体装置の好適な製造方法とその製造方法を適用した樹脂封止装置を提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。すなわち、片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、半導体チップ等が搭載された片面を前記半導体チップ等の搭載位置に対応して個別に樹脂封止する半導体装置の製造方法において、前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を使用し、型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲にわたり、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給し、金型に被成型品を配置して、リリースフィルムを介して被成

型品をクランプし、前記リリースフィルムを介して前記仕切り部の端面が前記基板の表面に押接されて形成された各キャビティに樹脂を充填して樹脂封止することを特徴とする。また、前記一方の金型の金型面にリリースフィルムを供給した後、前記キャビティ凹部の内底面側からエア吸引して前記リリースフィルムを前記キャビティ凹部の内面に吸着させ、該リリースフィルムをキャビティ凹部に吸着させた状態で前記被成型品を金型に配置することを特徴とする。

【0006】また、片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、半導体チップ等が搭載された片面を前記半導体チップ等の搭載位置に対応して樹脂封止する半導体装置の製造方法において、前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、型開閉方向に可動となる仕切り板によりキャビティ凹部が個々に区分して形成される金型を使用し、型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲にわたり、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給し、金型に被成型品を配置して、リリースフィルムを介して被成型品をクランプし、該金型の金型面と基板とによって挟まれたキャビティに樹脂を充填した後、前記仕切り板を型開閉方向に押動し前記リリースフィルムを介して前記基板上で各樹脂封止領域に合わせて区分して樹脂封止することを特徴とする。また、前記仕切り板を型開閉方向に押動する際に、仕切り板の端面を前記リリースフィルムを介して前記基板の表面に押接して樹脂封止することを特徴とする。

【0007】また、片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、半導体チップ等が搭載された片面を前記半導体チップ等の搭載位置に対応して個別に樹脂封止する半導体装置の製造方法において、前記下型として、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を使用し、型開きして下型がクランプ位置から降下した状態で、該金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲にわたり、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給し、該リリースフィルムにより被覆された前記下型に、所要量の樹脂を供給し、前記下型を上動させるとともに、前記上型と下型とでリリースフィルムを介して前記被成型品をクランプすることにより、前記リリースフィルムを介して前記仕切り部の端面が前記基板の表面に押接されて形成された各キャビティに樹脂を充填して樹脂封止することを特徴とする。

【0008】また、片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該

被成型品を上型と下型とでクランプし、ポットからキャビティに樹脂を圧送して、前記半導体チップ等の搭載位置に対応する各樹脂封止領域ごとに基板の片面を樹脂封止する樹脂封止装置において、前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記基板上における各樹脂封止領域に合わせて、樹脂封止時に端面が前記基板の樹脂封止する面を押接する仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を設け、型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲に、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給するリリースフィルムの供給機構を設け、前記一方の金型に、前記キャビティ凹部の内底面側からエア吸引して、該金型の金型面に供給されたリリースフィルムを前記キャビティ凹部の内面に吸着する吸引孔をエア吸引機構に連絡して設けたことを特徴とする。また、前記一方の金型に、前記仕切り部の端面側を切り欠いて隣接するキャビティ凹部を連通するランナー路を設けたことを特徴とする。

【0009】また、片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、該被成型品を上型と下型とでクランプし、ポットからキャビティに樹脂を圧送して、前記半導体チップ等の搭載位置に対応する各樹脂封止領域ごとに基板の片面を樹脂封止する樹脂封止装置において、前記上型または下型の前記被成型品を樹脂封止する一方の金型面に、前記各樹脂封止領域に合わせて、型開閉方向に可動に支持され樹脂封止時に端面が前記基板の樹脂封止する面を押接する仕切り板によりキャビティ凹部が個々に区分して形成される金型を設け、型開きした状態で、前記一方の金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲に、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給するリリースフィルムの供給機構を設けたことを特徴とする。

【0010】また、片面に複数個の半導体チップおよび／または回路部品が搭載された基板を被成型品とし、下型がクランプ位置から降下した状態で下型に所要量の封止用の樹脂を供給した後、該被成型品を上型と下型とでクランプし、前記半導体チップ等の搭載位置に対応する各樹脂封止領域ごとに基板の片面を樹脂封止する樹脂封止装置において、前記下型として、個片の半導体装置となる各樹脂封止領域に合わせて、樹脂封止時に端面が前記基板の樹脂封止する面を押接する仕切り部によりキャビティ凹部を個々に区分して形成した金型を設け、型開きして下型がクランプ位置から降下した状態で、該金型の金型面に、前記被成型品の平面領域を覆う範囲に、該金型および封止用の樹脂と容易に剥離するリリースフィルムを供給するリリースフィルムの供給機構を設けたことを特徴とする。また、前記上型および下型の型開閉方向を、鉛直線に対して傾斜した配置としたことを特徴とする。また、前記下型の外周に型開閉方向に可動でか

つ、型開き時に下型の金型面よりも端面が突出するクランプが設けられていることを特徴とする。また、前記クランプにリリースフィルムをエア吸引してクランプの端面にリリースフィルムを吸着するエア吸着孔が設けられるとともに、前記下型にリリースフィルムをエア吸引し、下型と前記クランプとによって囲まれた凹部の内面をリリースフィルムによって被覆するエアの吸引機構が設けられていることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る半導体装置の製造方法およびこの方法を適用する樹脂封止装置について添付図面とともに詳細に説明する。図1、2は本発明に係る半導体装置の樹脂封止装置で使用する金型の構成とこの樹脂封止装置を用いて樹脂封止する方法を示す。16は基板12に半導体チップ10を搭載した被成形成品である。被成形成品16は基板12上で縦横方向に一定間隔で半導体チップ10が配置されたものである。実施形態は2つの半導体チップ10を単位として一つの半導体装置を構成するマルチチップモジュールを製造する例である。もちろん、個々の半導体装置で単一の半導体チップ10を搭載する場合、3つ以上の半導体チップ10を搭載する場合、半導体チップ10以外の抵抗等の回路部品を搭載する場合等にも適用可能である。

【0012】被成形成品16は金型の上型20と下型21とによってクランプされ、ポット24からキャビティ26に樹脂を充填して樹脂封止される。22は樹脂を圧送するプランジャである。本実施形態では下型21にキャビティ凹部26aを設け、被成形成品16の半導体チップ10を搭載した面を下向きにして下型21に被成形成品16をセットする。なお、上型20にキャビティ凹部を設けて被成形成品16の半導体チップ10の搭載面を上向きにして樹脂封止することも可能である。

【0013】図3に下型21の斜視図を示す。下型21には基板12に搭載されている半導体チップ10の配置位置に合わせて矩形のキャビティ凹部26aを形成する。28は隣接するキャビティ凹部26aを仕切る仕切り部である。実施形態では仕切り部28を格子枠状に形成して矩形に区分されたキャビティ凹部26aを形成した。仕切り部28の上端面は均等高さに形成され、金型のパーティング面となる。

【0014】30は隣接するキャビティ26の間を連絡するランナー路である。ランナー路30は仕切り部28を部分的に切り欠いて形成し、隣接するキャビティ26がランナー路30を介して連通するようにする。実施形態では長手方向に配列されるキャビティ凹部26aが3個ずつ連通するようにランナー路30を配置した。図1では、ランナー路30が通過する部位で下型21を切断した断面を示す。

【0015】本実施形態の樹脂封止装置は被成形成品16を上型20と下型21とでクランプして樹脂封止する

が、下型21の樹脂成形面をリリースフィルム40で被覆することにより、樹脂成形面にじかに封止樹脂が接触しないようにして樹脂封止することを特徴とする。リリースフィルム40は金型の加熱温度に耐えられる所定の耐熱性を有するもので金型から容易に剥離するものを使用する。たとえば、PTFE、ETFE、PET、FEPフィルム等が使用できる。また、キャビティ凹部26a等の樹脂封止部の内面形状にならって容易に変形する柔軟性、伸展性を有するものを使用する。また、樹脂封止後に硬化した樹脂から容易に剥離するものを使用する。

【0016】実際形態の封止金型はポット24の両側に下型21を配置する。図1は一方側の下型21を示している。もちろん、下型21はポット24の両側に配置するのではなくポット24の一方側のみに配置するのでもよい。また、下型21の寸法や下型21に設けるキャビティ凹部26aの配置数等も被成形成品16に合わせて適宜設計する。図1は型開きして下型21とポット24にリリースフィルム40をセットした状態を示す。図のようにリリースフィルム40はポット24の内面と下型21の樹脂封止面の全体を被覆するように配置する。

【0017】リリースフィルム40は樹脂封止操作に合わせて、封止金型の樹脂封止部を覆うように封止金型上に搬入される。リリースフィルム40をセットする際は封止金型の樹脂封止面に単にのせるだけでもよいが、図1に示すように、キャビティ凹部26aの内底面側からエア吸引し、キャビティ凹部26aの内面形状にならってリリースフィルム40を吸着するのがよい。32はリリースフィルム40をエア吸引するための吸引孔である。吸引孔32はたとえばキャビティ凹部26aの内底面でスリット状に開口させ、封止金型の外部のエア吸引機構に連絡して設ける。

【0018】リリースフィルム40は柔軟性を有するから、吸引孔32からエア吸引することにより容易にキャビティ凹部26aの内面形状にならってエア吸着される。これによって被成形成品16を収納するキャビティ26が形成される。ポット24部分についてもポット24の内部側からエア吸引することにより、ポット24の内周面とプランジャ22の上端面で構成される凹部の内面に沿ってリリースフィルム40がエア吸着される。

【0019】ポット24の内面にリリースフィルム40をエア吸着する方法としては、ポット24の内周面とプランジャ22の外周面との間の隙間部分をエア流路としてポット24の下方からエア吸引する方法、プランジャ22の外周面に上下に連通する溝を設け、溝部分をエア流路としてエア吸引する方法等がある。ポット24の内面をリリースフィルム40で覆っているから、ポット24の内面に溶融した樹脂が付着することがない。

【0020】リリースフィルム40を下型21の樹脂封止面とポット24部分にエア吸着した後、ポット24に

樹脂タブレット 34 を供給し、被成形品 16 を下型 21 の所定位置にセットする。ポット 24 に供給する封止用の樹脂としては樹脂をタブレット状に固めて成形したもの、他、顆粒状の樹脂、粉体状の樹脂、液体状の樹脂、シート状の樹脂、ゼリー状の樹脂が使用できる。また、熱硬化性樹脂であっても熱可塑性樹脂であってもよい。

【0021】次いで、被成形品 16 を上型 20 と下型 21 とでクランプし、ポット 24 内で溶融した樹脂 34 a をプランジャ 22 により圧送してキャビティ 26 内に樹脂 34 a を充填する。図 2 はキャビティ 26 に樹脂 34 a を充填した状態である。樹脂 34 a はポット 24 に近い側に配置されているキャビティ 26 からより遠い側のキャビティ 26 へ向けて順に充填されていく。ランナー路 30 は隣接するキャビティ 26 間を連通して樹脂 34 a を充填する流路となる。このようにしてポット 24 からすべてのキャビティ 26 に樹脂 34 a が充填した後、保圧して樹脂 34 a を硬化させる。

【0022】樹脂 34 a が硬化した後、型開きし、樹脂封止した成形品を封止金型上から取り出す。成形品の取り出しは、封止樹脂にリリースフィルム 40 が付着した状態で金型外へ取り出してからリリースフィルム 40 を剥離除去するか、封止金型内で成形品をリリースフィルム 40 から剥離した後、成形品とリリースフィルム 40 を別々に金型外へ取り出しする。

【0023】図 4 は樹脂封止後の成形品の斜視図を示す。基板 12 上に矩形の樹脂封止部 36 が一定間隔をあけて縦横配列で配置されている。隣接する樹脂封止部 36 の中間部分には樹脂が残留せず、基板 12 が露出する。30 a はランナー路 30 内で硬化した樹脂で基板 12 に付着して残留しているものである。

【0024】半導体装置は個々の樹脂封止部 36 ごとに基板 12 を分割して得られる。図で A-A 線は基板 12 上での一方の分離線、B-B 線はこれに直交する他方の分離線を示す。本実施形態の樹脂封止装置によって得られた成形品は、ランナー路 30 内で硬化した樹脂 30 a が部分的に残留するが、隣接する樹脂封止部 36 の中間領域は基板 12 のみであり、基板 12 のみを分割することによって容易に個片化された半導体装置を得ることができる。

【0025】このように基板 12 のみを分割して半導体装置とする方法であれば、ダイシングソーを用いて分割する場合でも刃をいためることなく、きわめて容易に分割することができる。ダイシングソーによる分割操作を容易にするため基板 12 として、ランナー路 30 が通過する部位を除いてダイシングソーが通過する部位にあらかじめスリット孔を設けたものを使用すれば、さらに能率的に分割することができる。また、基板 12 の分割線に合わせたらかじめノッチを設けた基板 12 を使用し、樹脂封止後にノッチ部分で基板 12 を割ることによって個片の半導体装置を得ることもできる。

【0026】本実施形態のようにリリースフィルム 40 を用いて樹脂封止する方法は、被成形品 16 を確実にクランプすることができ、的確な樹脂封止ができるという利点がある。被成形品 16 の基板 12 が樹脂基板であるような場合には、基板 12 の厚さに若干のばらつきがあることが避けられない。しかし、リリースフィルム 40 を介してクランプすれば、基板 12 の厚さのばらつきを吸収して基板 12 の表面に樹脂ばりを残したりせず確実に樹脂封止することができる。

【0027】また、成形品を離型する場合はエジェクタピンを使用して型開き時に樹脂成形部分をエジェクタピンで突き出すようにするのが従来の方法である。リリースフィルム 40 を用いればエジェクタピンを用いずに離型することができ、封止金型の内部にエジェクタピンを配置するといった複雑な金型構造にする必要がないという利点がある。

【0028】また、リリースフィルム 40 で封止金型の樹脂封止部の内面を被覆することにより、キャビティ 26 の内面での樹脂の流れ性が良好となり、キャビティ 26 内に樹脂 34 a が充填されやすくなって樹脂封止部 36 の内部にボイドが生じることを防止し、確実に樹脂封止することができる。また、キャビティ 26 内での樹脂 34 a の流れ性が良好になることから、樹脂封止部 36 の厚さが 0.1 mm といったきわめて薄厚のパッケージを形成することが容易に可能になる。

【0029】また、キャビティ 26 内での樹脂の流れ性に関連して、従来の樹脂封止装置では成形品の離型性を考慮して、樹脂封止後の離型が容易な樹脂を使用しているが、本実施形態のようにリリースフィルム 40 を使用する場合は、樹脂と封止金型とが接しないから、キャビティ 26 への樹脂の充填性、半導体装置の電気的特性等のみを考慮して樹脂を選択することができる。

【0030】なお、リリースフィルム 40 を用いて樹脂封止する方法としては、図 5 に示すように上型 20 と下型 21 の双方のパーティング面および樹脂成形面をリリースフィルム 40 で被覆して樹脂封止するようにしてもよい。また、被成形品 16 基板面上にポット 24 を配置して樹脂封止する構成とすることもできる。また、図 6 に示すように上型 20 に被成形品 16 の基板と同厚の段差 20 a を設けて、段差 20 a 内に被成形品 16 を収容して樹脂封止することもできる。

【0031】上記実施形態の樹脂封止装置で使用する下型 21 は仕切り部 28 にランナー路 28 を設けて隣接するキャビティ 26 を連通していたが、ランナー路 28 内で硬化した樹脂が基板 12 上に残らないようにするには、たとえば、図 7 に示すような封止金型を使用すればよい。図 7 に示す封止金型は上述した下型 21 と同様に仕切り部 28 によって矩形枠状にキャビティ凹部 26 a を仕切るものであるが、隣接するキャビティ 26 を連絡する仕切り部 28 を上下に可動となる仕切り板 28 a と



して形成し、仕切り板 28a を上下駆動される支持板 38 に支持したことを特徴とする。

【0032】図 7 は被成形品 16 をリリースフィルム 40 を介して上型 20 と下型 21 とでクランプし、ポット 24 からキャビティ 26 に樹脂 34a を充填している状態である。このように樹脂 34a をキャビティ 26 に充填する際には仕切り板 28a の上端面を基板 12 の表面から離間させ、隣接するキャビティ 26 を相互に連通させる連通路 31 とすることによってすべてのキャビティ 26 に樹脂 34a を充填することができる。そして、すべてのキャビティ 26 に樹脂 34a が充填されたところで支持板 38 を上動させ、仕切り板 28a の上端面を基板 12 に当接させることによって、個々のキャビティ 26 を完全に仕切ることができる。

【0033】このような方法によって樹脂封止すれば、基板 12 上でキャビティ 26 を相互に連通していた連通路 31 の部位にも樹脂封止後に樹脂が残留せず、図 8 に示すように基板 12 上で樹脂封止部 36 が完全に分離した成形品を得ることができる。このように樹脂封止部 36 が個々に完全に分離して形成されれば、基板 12 を個片に分離する操作がさらに容易になる。また、仕切り板 28a を利用する場合は、下型 21 で仕切り板 28a を上下動させる上下動孔からエアを吸引してリリースフィルム 40 をキャビティ凹部 26a にならってエア吸着することができ、エア吸着用吸引孔を別に設けなくてもよい。

【0034】上述した各実施形態ではいずれも下型 21 にキャビティ凹部 26a を設けた金型を使用して樹脂封止したが、上型 20 にキャビティ凹部 26a を設けた金型を使用する場合も同様に樹脂封止することができる。上型 20 にキャビティ凹部 26a を設けた場合は上型 20 にキャビティ 26 に連絡する樹脂路を設けるようにすればよい。

【0035】図 9 は仕切り部 28 で各キャビティ凹部 26a を完全に仕切った封止金型を示す。上述した実施形態では仕切り部 28 にランナー路 30 を設け、あるいは仕切り板 28a を可動にすることによって隣接するキャビティ 26 を連通したが、この例のように、ランナー路 30 を有しない、固定した仕切り部 28 でキャビティ凹部 26a を形成した封止金型を使用して樹脂封止することも可能である。

【0036】図 10 はランナー路 30 を有しない固定の仕切り部 28 を設けた封止金型で液状樹脂を使用して樹脂封止する樹脂封止装置の実施形態を示す。42 は下型ベースであり、下型 21 を型開閉方向にガイドして支持する。44 は下型 21 を型開閉方向に押動する駆動機構に連繋する支持ロッドである。下型 21 はたとえば、モータによりボールねじを回転駆動し支持ロッド 44 を進退動させることによって昇降させることができる。

【0037】本実施形態の樹脂封止装置は、図 10 に示

すように型開閉方向を鉛直線に対し数度傾斜させた配置とすることと、リリースフィルム 40 を下型 21 の樹脂成形面にエア吸着させない状態で液状樹脂 50 を供給してから被成形品 16 をクランプして樹脂封止することを特徴とする。図 10 で  $\theta$  は鉛直線に対して金型を傾斜させて配置した角度を示す。

【0038】図 10 は型開きした状態で下型ベース 42 によりリリースフィルム 40 の周縁部を支持してリリースフィルム 40 の上に所定量の液状樹脂 50 を供給した後、被成形品 16 の周縁部を上型 20 と下型ベース 42 とでクランプした状態を示す。リリースフィルム 40 がたるんでリリースフィルム 40 の上に液状樹脂 50 が収容されている。金型が傾斜して設置されていることにより液状樹脂 50 は中心線 CL から左側に偏位して収容される。

【0039】液状樹脂 50 は下型 21 に設けられているすべてのキャビティを充填するに十分な樹脂量を供給する。図 10 で下型 21 は下位置にある状態である。この下位置にある状態から下型 21 を上型 20 に向けて押し上げる。下型 21 が上昇するとともに液状樹脂 50 はリリースフィルム 40 を介して押し上げられるが、金型が傾斜して配置されているから、下型 21 の低位側にあるキャビティ 26 から徐々に高位側のキャビティ 26 に向けて液状樹脂 50 が充填されていく。

【0040】図 11 は下型 21 を上位置まで完全に押し上げ、上型 20 と下型 21 とで被成形品 16 をクランプした状態である。すべてのキャビティ 26 でリリースフィルム 40 を介して液状樹脂 50 が充填されている。このように被成形品 16 を上型 20 と下型 21 とでクランプした状態で、液状樹脂 50 を硬化させて樹脂封止する。46 は上型 20 と下型 21 とを加熱するためのヒータである。

【0041】下型 21 は縦横に仕切り部 28 を設けた金型であるが、金型を傾斜させて配置し、液状樹脂 50 を低位側のキャビティ 26 から順に充填していくことによって、仕切り部 28 にランナー路 30 を設けずに、すべてのキャビティ 26 に液状樹脂 50 を充填することが可能となる。そして、仕切り部 28 にランナー路 30 を設けないことによって、図 8 に示すような、完全に樹脂封止部 36 が独立した形態で樹脂封止することが可能となる。

【0042】上記のように液状樹脂 50 を供給して樹脂封止する際には、樹脂量が不足しないように、すべてのキャビティ 26 を充填するに必要な樹脂量よりも若干多目に液状樹脂 50 を供給する。下型ベース 42 のパーティンギング面に設けたオーバーフロー用のキャビティ 48 は樹脂封止した際に余分となった樹脂を収容するためのものである。オーバーフロー用のキャビティ 48 は下型 21 で最高位のキャビティに隣接する下型ベース 42 のパーティンギング面に設ける。これは、低位側のキャビティか



ら順に充填していった液状樹脂 50 が最後にキャビティから溢れた分を收容するためである。

【0043】なお、液状樹脂 50 のかわりに樹脂タブレットを供給して樹脂封止することも可能である。リリースフィルム 40 を下型ベース 42 で支持した状態で樹脂タブレットを供給し、封止金型の熱によって樹脂タブレットを熔融した後、下型 21 を押し上げることによって、液状樹脂 50 と同様に徐々にキャビティ 26 に樹脂が充填されて樹脂封止される。ボイド混入量の少ない樹脂タブレットを使用すれば、液状樹脂を使用する場合と同様にボイドのない好適な樹脂封止が可能である。

【0044】上記図 10～12 で示した樹脂封止装置では下型 21 のクランプ面は上型 20 のクランプ面と平行面に形成しているが、下型 21 のクランプ面を当初設計状態で低位側から高位側にかけて全体として 0.05 mm 程度傾斜させ、下型 21 を押し上げて上型 20 との間で被成形品 16 をクランプする際に、低位側から高位側に徐々にクランプされるように型クランプを制御するように構成することができる。このように金型のクランプそのものを制御することにより、最高位側からエアを抜きやすくし、リリースフィルム 40 を若干高位側へ引いて延ばすようにクランプできることから、リリースフィルム 40 をしわを生じさせずに樹脂封止できるという利点がある。

【0045】図 12 は金型を傾斜させ下型 21 を昇降させて樹脂封止する樹脂封止装置の他の構成例を示す。本実施形態の樹脂封止装置は上型 20 あるいは下型 21 に樹脂の供給部として樹脂タブレット 34 を加熱して熔融する熔融部 60 を設け、熔融部 60 で熔融した樹脂 34 a をリリースフィルム 40 上に供給するように構成したことを特徴とする。図 12 では上型 20 にタブレット押圧板 62 と押圧バネ 64 を設けた熔融部 60 を設け、押圧板 62 により樹脂タブレット 34 を押圧しつつ加熱して熔融する構成を示す。66 はヒータである。

【0046】上型 20 および下型 21 は上述した実施形態と同様に傾斜させて配置するから、熔融部 60 は上型 20 のパーティング面のうちで最も高位側に配置し、熔融部 60 で熔融された樹脂 34 a が押圧板 62 によって押し出されてリリースフィルム 40 上に流入するようにする。68 は熔融部 60 の基部から下型 21 側に樹脂 34 a が流入するようにするためのゲートである。

【0047】本実施形態の樹脂封止装置による樹脂封止操作は、型開き時にリリースフィルム 40 と被成形品 16 をセットするとともに、熔融部 60 に樹脂タブレット 34 を供給して上型 20 と下型ベース 42 とを型閉じする。次いで、金型装置を図 12 に示すように鉛直位置から所定角度まで傾斜させ、熔融した樹脂 34 a をリリースフィルム 40 上に供給する。なお、リリースフィルム 40 上に所要量の樹脂 34 a を供給する方法は上型 20 に熔融部 60 を設ける方法に限らず、たとえば下型 21

にプランジャ等の押し出し機構と樹脂を供給するポットを設け、ポットに樹脂タブレット 34 を供給してゲート 68 から熔融した樹脂 34 a を供給するといったことも可能である。樹脂タブレット 34 のかわりに顆粒状樹脂や液状樹脂を使用することも可能である。液状樹脂は樹脂フィルムで密封シールしてタブレット形状としたもの、ペンシル形状にしたもの等が使用できる。

【0048】また、本実施形態では下型 21 を可動とし、下型 21 を上昇させて被成形品 16 をクランプして樹脂封止するが、上型 20 と下型 21 の作用を逆にして上型 20 を可動とし、上型 20 にキャビティ凹部 26 a を設け、半導体チップ 10 を上向きにして被成形品 16 をセットして樹脂封止することも可能である。本実施形態の場合は熔融部 60 あるいは押し出し機構を設けて樹脂 34 a をキャビティ 26 に押し出すように構成されるからである。また、本実施形態の場合も下型 21 に限らず上型 20 のパーティング面にもリリースフィルムを供給してパーティング面をリリースフィルムで被覆することにより、金型に樹脂を付着させずに樹脂封止することができる。

【0049】上記図 10～12 に示す樹脂封止装置はポットからキャビティへ樹脂を圧送することなく、キャビティ凹部 26 a を形成したプレート状の下型 21 を昇降させるだけで樹脂封止することを特徴とする。図 13 は下型 21 を昇降させる方式で樹脂封止する樹脂封止装置の他の実施形態を示す。図 13 は固定ブラテン 70 に上型 20 を支持し、可動ブラテン 72 に下型 21 を支持して下型 21 を昇降可能としたものである。図 10～12 に示す樹脂封止装置では下型 21 を鉛直線に対し傾けて昇降させたが、本実施形態では鉛直方向に昇降させる。下型 21 はベースブロック 74 を介して下型ベース 42 に固定し、下型ベース 42 を可動ブラテン 72 に固設する。こうして下型 21 は可動ブラテン 72 によって押動されることになる。

【0050】76 は被成形品 16 を樹脂封止する際に封止範囲の外周囲をクランプするクランパである。クランパ 76 は弾発スプリング 78 により上型 20 に向けて常時付勢され、可動ブラテン 72 に対し鉛直方向に可動である。なお、クランパ 76 を付勢する手段として、エアシリンダ等の制御手段を用いることができる。エアシリンダ等の制御手段を用いる場合は、被成形品 16 をセットする際に、キャビティの底面位置にクランパ 76 のクランプ端面を下げておくことにより、フラットな状態で被成形品 16 を支持できるという利点がある。大型の半導体ウエハ等を被成形品 16 とする場合に破損等を防止できて有用である。80 a はリリースフィルム 40 の供給ロール、80 b はリリースフィルム 40 の巻取ロールである。樹脂封止操作に合わせてリリースフィルム 40 は供給ロール 80 a から下型 21 上に定寸送りされ、巻取ロール 80 b に巻き取られる。82 はリリースフィル

ム 40 を搬送するための送り出しローラ、84 は巻取りローラである。

【0051】本実施形態の樹脂封止装置による樹脂封止操作は以下のとおりである。まず、下型 21 が下位置にある状態で新たにリリースフィルム 40 が下型 21 の上に供給される。クランプ 76 は弾発スプリング 78 の付勢力により、下型 21 が下位置にある状態で下型 21 の樹脂成形面よりも上方にクランプ面が突出する。リリースフィルム 40 はクランプ 76 の端面を覆っており、クランプ 76 に設けたエア吸着孔 76a からエア吸引することによってクランプ面に吸着支持される。次に、下位置にある下型 21 の内底面側からエア吸引し、図 13 に示すように、下型 21 とクランプ 76 によって囲まれた凹部の内面がリリースフィルム 40 によって被覆された樹脂収容凹部を形成する。この状態で樹脂収容凹部に所定量の液状樹脂 50 を供給する。

【0052】被成形品 16 は基板 12 の片面に複数個の半導体チップ 10 を搭載したものである。被成形品 16 は上型 20 に位置決めしてセットしてもよいし、リリースフィルム 40 を配置した状態でクランプ 76 の上に位置決めしてセットしてもよい。被成形品 16 をセットした後、可動ブラテン 72 を上動させ上型 20 とクランプ 76 および下型 21 とで被成形品 16 をクランプする。可動ブラテン 72 が上動する際には、まずクランプ 76 と上型 20 とで被成形品 16 の周縁部がクランプされ、さらに可動ブラテン 72 が上動して下型 21 と上型 20 とで被成形品 16 がクランプされる。クランプ 76 が停止した後、下型 21 が上昇する際には弾発スプリング 78 が縮む。

【0053】86、87 は下型 21 が上動した際の上位置を規制するストッパである。下型 21 はストッパ 86、87 の端面が当接する高さまで上昇して停止する。ストッパ 86、87 はクランプ時に可動ブラテン 72 が過度に被成形品 16 をクランプして被成形品を傷めないようにするためのものである。クランプ 76 によって被成形品 16 の周縁部をクランプした状態で下型 21 を押し上げることにより、液状樹脂 50 はワイヤ、半導体チップ、基板の順で浸漬していく。デバイスが液状樹脂 50 に浸漬されるにしたがって樹脂はリリースフィルム 40 を押し広げるようにして個々のキャビティ 26 内に押し出され、各キャビティごと半導体チップ 10 が樹脂封止される。

【0054】下型 21 を完全に上位置に押し上げた状態で液状樹脂 50 を加熱して硬化させる。上型 20 および下型 21 はヒータ 46 によって加熱されている。樹脂硬化後、可動ブラテン 72 を下降させて型開きする。型開き時には、まずクランプ 76 で被成形品 16 をクランプした状態で下型 21 が下動し、次いで成形品を支持した状態でクランプ 76 が下動する。型開きしたところで成形品を金型外に取り出し、クランプ 76 によるリリース

フィルム 40 の吸着支持を解除して、リリースフィルム 40 を新たに引き出しする。こうして、次の樹脂封止状態となる。

【0055】本実施形態のように複数のキャビティ凹部 26a を設けたプレート状の下型 21 を可動ブラテン 72 で押動して樹脂封止する方法は、被成形品 16 に対して樹脂成形圧力が効果的に作用するから、従来のトランスファモールドによる場合に比べて小出力のプレス装置で樹脂封止することが可能である。従来の樹脂封止装置では 120 トン程度のプレス装置で、3 トンのプランジャの推力を有するものといったものを使用しているが、本実施形態の装置であれば 15 トン程度のプレス装置で十分である。

【0056】また、A3 サイズ、A4 サイズといった大型のプレート状の被成形品を樹脂封止することが可能となる。上型 20 と下型 21 にヒータ 46 を内蔵し、被成形品 16 を両面から加熱して樹脂硬化時間を速め、これによって樹脂封止作業を効率化できる。なお、加熱によって成形品が反らないように中心から硬化するよう上型 20 と下型 21 のヒータを中心の発熱量が大きくなるように調節するのがよい。また、被成形品 16 を金型にセットするインロードにヒータを設けておき、被成形品 16 を金型にセットする前にあらかじめ被成形品 16 を加熱しておく、被成形品 16 を金型にセットした際の反りをかなり減少させることができる。

【0057】また、本実施形態のように下型 21 を昇降操作して上型 20 との間で被成形品 16 をクランプして樹脂封止する方法によると、ワイヤ流れのない好適な樹脂封止が可能である。また、樹脂に内部ストレスが生じないから、反りのない成形品が得られる。また、リリースフィルム 40 を介して樹脂封止することで、基板 12 の厚さがばらついたりした場合でもキャビティの境界部分で基板 12 が確実にクランプでき、基板 12 の表面に樹脂ばりを生じさせずに樹脂封止することができる。また、下型 21 をリリースフィルム 40 で被覆したことにより樹脂が下型 21 やクランプ 76 の表面に付着せず、これらの可動部分に樹脂が入り込むことを防止して円滑な可動動作を可能とする。

【0058】図 14、15 は下型 21 を昇降させる方式で樹脂封止する樹脂封止装置の応用例として半導体ウエハ 90 の片面を樹脂成形する装置を示す。半導体ウエハ 90 の片面上には外部接続端子を接合するピラー 92 が多数本立設されており、このピラー 92 を立設した面をピラー 92 の端面が露出するように樹脂成形する。樹脂成形後、この半導体ウエハ 90 は個片に分割されて製品となる。図 14 に示すように、下型 21 を可動ブラテン 72 に支持し、弾発スプリング 78 によりクランプ 76 を可動に支持すること、下型 21 にリリースフィルム 40 を供給する構成は上記実施形態と同様であり、被成形面を上向きにして半導体ウエハ 90 を下型 21 にセット

すること、上型 20 の樹脂成形面にリリースフィルム 41 を供給するようにした点異なる。リリースフィルム 41 は上型 20 に樹脂が付着することを防止する。81 a がリリースフィルム 41 の供給ロール、81 b が巻取ロールである。

【0059】本実施形態の樹脂封止装置では、まず、型開きの状態で上型 20 のクランプ面にリリースフィルム 41 を供給してセットするとともに、下型 21 にリリースフィルム 40 を供給し、クランプ 76 にリリースフィルム 40 を吸着支持する。次に、下型 21 の内底面からリリースフィルム 40 をエア吸引し、クランプ 76 と下型 21 によって囲まれた凹部内面にリリースフィルム 40 を吸着し、凹部内に半導体ウエハ 90 をセットする。次に、樹脂 94 を半導体ウエハ 90 の略中央部にセットする。図 14 は樹脂 94 をセットした状態である。

【0060】次いで、可動プラテン 72 を上動し、クランプを開始する。まず、樹脂 94 がクランプされ、次にクランプ 76 が上型 20 に当接する。クランプ 76 が上型 20 に当接し、さらに可動プラテン 72 が上動することによって下型 21 が半導体ウエハ 90 を押し上げるようになる。下型 21 が半導体ウエハ 90 を押し上げる動作は、上型 20 と下型 21 のストッパ 86、87 が当接したところで停止する。この停止位置は樹脂 94 が溶融され、各ピラー 92 間を樹脂 94 a が充填する状態であり、この位置で製品の厚さが規定される。下型 20 が押し上げられる際には樹脂 94 は徐々に溶融し、浸漬半径が徐々に大きくなるように中央部分から周囲に浸漬していき、最終的にピラー 92 の間に充填される。

【0061】図 15 はストッパ 86、87 が当接して下型 21 が上位置に押し上げられた状態である。半導体ウエハ 90 に立設されたピラー 92 の間に樹脂 94 a が充填され、ピラー 92 の端面がリリースフィルム 41 内に若干入り込んでピラー 92 の端面に樹脂 94 a が付着しないよう樹脂成形される。ピラー 92 の高さ寸法に若干ばらつきがあってもリリースフィルム 41 を介して樹脂成形することによって、ばらつきを吸収してピラー 92 の端面を確実に露出させて樹脂成形することができる。96 はリリースフィルム 41 を上型 21 で吸着支持するためのエア吸着孔、98 はオーバーフロー用のキャビティである。

【0062】図 16 は図 15 に示す樹脂封止金型の上型 20 の平面図、図 17 は下型 21 の平面図である。図 16 で 20 c は上型 20 のパーティング面に設けた被成形品の半導体ウエハ 90 を押接する円形の押接面を示す。押接面 20 c の周囲に上型 20 にリリースフィルム 41 をエア吸着するエア吸着孔 96 を所定間隔で配置する。図示例ではエア吸着孔 96 を四角形状に配置しているが、押接面 20 c の形状にあわせて同心の円形状に配置することもできる。

【0063】上型 20 および下型 21 側のパーティング

面（キャビティの底面を含む）で、エア吸着孔 96、76 a で各々囲まれた領域を放電加工、サンドブラスト等によって梨地等の粗面に形成すると、表面のわずかな凹凸によって摩擦抵抗が小さくなりリリースフィルムが移動しやすくなってリリースフィルムの位置決めが確実にできるようになる。また、表面の凹凸によって金型からの熱が伝わりにくくなり、リリースフィルムがいつきに伸びないことからリリースフィルムをエア吸引した際にフィルム全体を吸引しやすくなる。また、エア抜きがしやすくなることから、リリースフィルムを吸引した際にしわが生じてもエア吸引を続けると徐々にしわが解消される。なお、表面の粗面形状としては梨地の他、溝を設けるといった方法もある。クランプエリアについては平滑面に仕上げる場合もある。

【0064】図 17 に示すように半導体ウエハ 90 を支持する下型 21 は半導体ウエハ 90 の径寸法に合わせて平面形状を円形に形成される。クランプ 76 は下型 21 の外側に下型 21 に対して摺動可能に設けられる。76 b は下型 21 の外周に沿ってクランプ 76 の表面に設けたクランプ突起である。クランプ突起 76 b は樹脂封止領域の境界部分で確実にクランプ力が作用するようパーティング面から僅かに突出するように設けたものである。76 c はクランプ突起 76 b を溝状に切り欠いたオーバーフローゲートである。

【0065】オーバーフロー用のキャビティ 98 はクランプ突起 76 b の外側に一周するように配置する。オーバーフロー用のキャビティ 98 の底面にエアイベント孔 98 a を開口し、エア吸引機構に連絡してオーバーフロー用のキャビティ 98 内にリリースフィルム 40 を吸引可能とする。上型 20 にも下型 21 と同様にオーバーフロー用のキャビティ 98 を設ける。下型 21 で 77 はオーバーフロー用のキャビティ 98 のさらに外側に配置した吸引溝である。実施形態では吸引溝 77 を均等配置で 4 か所に設けている。77 a は吸引溝 77 の底面に開口させた吸引孔である。この吸引孔 77 a もエア吸引機構に連絡し、リリースフィルム 40 を吸引溝 77 に引き込み可能とする。吸引溝 77 にリリースフィルム 40 のたるみを引き込み、しわを取ることが可能となる。吸引溝 77 は分断した形状でなく周方向に連通させた形状としてもよい。なお、オーバーフロー用のキャビティ 98 の深さを部分的に深くすることによって吸引溝 77 と同様なリリースフィルム 40 のたるみを引き込む作用をもたせることができる。

【0066】図 18 はピラー 92 を立設した面を下型 21 に向けて半導体ウエハ 90 を樹脂成形する樹脂封止装置の実施形態を示す。上型 20 と下型 21 にリリースフィルム 40、41 を供給すること、クランプ 76 を用いること、可動プラテン 72 で下型 21 を支持すること等の基本的な構成は上記実施形態と同様である。101 は下型 21 の底面側からエア吸引するために設けたシール

リングである。本実施形態での樹脂封止装置では、上型 20 と下型 21 にリリースフィルム 40、41 をセットした後、クランプ 76 の上面で周縁部を支持するようにして半導体ウエハ 90 を下型 21 にセットし、クランプ 76 と下型 21 とで形成された凹部内に液状樹脂 50 を注入する。図 18 は液状樹脂 50 を注入した状態である。

【0067】次いで、可動プラテン 72 を上動させ半導体ウエハ 90 の周縁部をクランプ 76 で上型 20 との間でクランプし、さらに下型 21 を上動させる。下型 21 はストッパ 86、87 が当接したところで上動が停止する。下型 21 の上動とともに液状樹脂 50 が半導体ウエハ 90 のピラー 92 の形成面の全面で浸漬する。下型 21 の押し上げ位置ではピラー 92 の端面が若干リリースフィルム 40 に入り込むように液状樹脂 50 の充填厚が設定されているから、ピラー 92 の端面から樹脂が排除され、ピラー 92 を露出した形状で樹脂成形される。

【0068】本実施形態および上記実施形態で説明したように、半導体ウエハ 90 でピラー 92 を形成した面を樹脂封止する際に、上型 20 および下型 21 をリリースフィルム 40、41 で被覆して樹脂成形する方法は、ピラー 92 の端面を露出させた状態で樹脂成形する方法として好適に用いられる。そして、上型 20 と下型 21 の樹脂成形面をリリースフィルム 40、41 で被覆することによって、樹脂成形面に樹脂が付着せず、したがって金型面をクリーニングする必要がなくなるとともに、きわめてクリーンな状態での樹脂成形が可能となって、信頼性の高い製品の製造に好適に利用することが可能となる。

【0069】上述した図 13、14、18 で示す樹脂封止装置はいずれも下型 21 を可動プラテン 72 で支持して下型 21 を可動としたが、下型 21 を昇降させるかわりに上型 20 を昇降させて被成形成品 16 をクランプして樹脂封止することも可能である。すなわち、上型 20 と下型 21 によって被成形成品 16 をクランプする操作は相対的な型締め、押圧操作であればよい。

【0070】図 19 は樹脂封止装置の他の実施形態として、クランプ 78 にオーバーフロー用のキャビティ 102 を設けた構成と、ストッパ 86、87 の突出長さを調節可能とした構成を示す。オーバーフロー用のキャビティ 102 は通気孔 104 を介してエア機構に連絡する。106 はオーバーフローゲート、108 はエアイベントである。図 19 (b) にオーバーフロー用のキャビティ 102、オーバーフローゲート 106、エアイベント 108 の平面図を示す。オーバーフロー用のキャビティ 102 は周方向に連通し、その内周側にオーバーフローゲート 106 を配置する。エアイベント 108 はオーバーフロー用のキャビティ 102 の外周に所定間隔をおいて複数個配置する。110 はリリースフィルム 40、41 をクランプするクランプ面である。

【0071】樹脂成形部からオーバーフローした樹脂はリリースフィルム 40 で内面が被覆されたオーバーフロー用のキャビティ 102 に進入する。この状態で通気孔 104 からオーバーフロー用のキャビティ 102 にエア圧を加えることでキャビティ内に供給されている樹脂に樹脂圧を加えることができ、樹脂成形部での樹脂圧の低下を防止することができる。また、通気孔 104 からのエア圧を制御することによって、オーバーフロー用のキャビティ 102 へ樹脂が排出される際の抵抗を制御することができる。オーバーフロー用のキャビティ 102 への樹脂のオーバーフロー量を制御することによりパッケージの厚さを正確に制御することも可能である。

【0072】116 は上型 20 側のストッパ 86 の突出長さを制御するモータである。ストッパ 86 をガイドロッドに対して突出自在に支持し、モータ 116 の出力軸にストッパ 86 と嵌合するたとえば楕円カムを取り付け、楕円カムの回転位置によってストッパ 86 の突出量を調節する。被成形成品は製品あるいはロットによって厚さが若干変動する。たとえば、半導体ウエハ 90 の場合にはウエハの厚さ、保護用の膜の厚さ、ピラー 92 の寸法等にばらつきがある。したがって、このようなばらつきに対応して適切にクランプできるようストッパの高さを調節できるようにしておくのがよい。実際にストッパ 86 の調節高さとしては  $\pm 0.1$  mm 程度あればよい。

【0073】前述したように、下型 21 を昇降させて樹脂封止する方法によれば、樹脂圧が効果的に作用することから下型 21 としてかなり大型の金型を使用することが可能となる。しかしながら、金型が大型になると、キャビティ内で樹脂が硬化する度合いが場所によって異なることが問題となる。下型 21 全体を大きなキャビティとして見た場合、樹脂の硬化は下型の中央から徐々に周辺に及んでいくようにすることが好ましい。これは、ボイドをキャビティの外側に追い出し、キャビティ内にできるだけボイドが残らないようにするためである。このように下型 21 全体で中央部の樹脂から先に硬化するようにするためには、金型の中央部での熱容量を大きくし周辺部の熱容量を小さくする方法、ヒータの容量を中央部で大きくし周辺部で小さくする方法等がある。なお、金型全体の平面形状を円形にすると温度分布を均等にできるといった利点がある。

【0074】図 20 は金型の熱容量の分布をコントロールするため金型内に断熱空間 108 を設けた例である。また、樹脂は硬化する際に収縮する性質があるから、キャビティの中央部で樹脂を過充填とし、樹脂が収縮した際に所定の厚さが得られるようにする構成とすることも可能である。すなわち、樹脂圧を受けた際にキャビティの中央部で金型が外に若干押し広げられるようにし、樹脂が収縮する際に元位置に復帰するようにする。図 20 で 110 は金型の中央部で  $0.02$  mm 程度の隙間に形成した部位である。これにより金型が樹脂圧によって若

干押し広げられる。

【0075】以上、各実施形態で説明したように、本発明に係る樹脂封止装置はリリースフィルム40を介して樹脂封止することを特徴としている。このようにリリースフィルム40を介して樹脂封止した場合は、個々のキャビティで見ると、キャビティ内に残留している空気の圧力とリリースフィルム40の弾性力とによってキャビティ内に充填された樹脂に適度の保圧力を作用して樹脂封止されるという利点がある。

【0076】図21は上型20と下型21とでリリースフィルム40を介して被成形品16をクランプした状態である。キャビティ凹部26aは下型21に設けた仕切り部28によって個々に区分されているから、リリースフィルム40を介して被成形品16をクランプすると、キャビティ凹部26aに空気が閉じ込められて圧縮される。このキャビティ凹部26aに閉じ込められた空気はリリースフィルム40を介して樹脂34a、50を押圧するように作用し、同時にリリースフィルムの弾性力も樹脂を押圧するように作用する。これは、硬化時に樹脂の体積が減少する場合に、キャビティに充填された樹脂に適度の保圧力を加えて樹脂封止する作用としてはたらく。

【0077】図21に示す例では、下型21にキャビティ凹部26aの内底面に通じるエア送入口33を設け、エア送入口33から圧縮空気を送入して保圧力を加えるようにしている。エア送入口33を設けるかわりに、リリースフィルム40をキャビティ凹部26aの内面にエア吸着する吸引孔32を利用して保圧力を加えるようにしてもよい。

【0078】図22、23はキャビティ凹部26aを仕切る仕切り部28の端面にランナー路を設けて樹脂封止する金型の構成例を示す。実施形態では隣接するキャビティ26の中間にある仕切り部28にキャビティ26同士を連絡するランナー路29a、仕切り部28が交差する位置で対角位置にあるキャビティ26同士を連絡するランナー路29を設けた。仕切り部28にランナー路を設けることにより、キャビティ26に残留したエアをキャビティ26間で連通させることができ、キャビティ26間で保圧力をバランスさせることができる。また、ランナー路は前述したランナー路30等と同様にキャビティ26間で樹脂量を平均化させる作用がある。

【0079】なお、被成形品としては樹脂基板上に半導体チップ10を搭載したものはもちろん、樹脂基板上に各種回路部品を搭載したモジュール製品、半導体ウエハを基板とするもの、半導体ウエハの表面に電極を形成したもの、半導体ウエハに回路を形成したもの等、さまざまな製品が対象となる。また、基板も多層基板、テープ基板が使用できる。また、前記実施形態ではリール状に巻回した長尺のリリースフィルムを使用した。短冊状のリリースフィルムを使用してもよい。また、樹脂成形に使

用する金型の寸法を、A3、A4、A5といった特定の規格寸法に設定しておくことにより、樹脂封止装置を共通に使用することが可能となり装置を効率的に使用することができるようになる。

【0080】また、樹脂成形部を含む上型20、21のパーティング面の処理として、ニッケル-ホウ素-タングステンの三元合金による無電解めっきを施したものは樹脂の離型性が良好であることから、樹脂成形時の樹脂漏れ対策用として好適に使用できる。また、金型の表面をシリコン系の超撥水性有機めっきにより処理したものの、また、金型の表面をフッ素化テフロン（登録商標）、オリゴマーを分散粒子とした分散めっきにより処理したものは、金型可動による樹脂封止装置では樹脂の流動が少ないことから好適に使用でき、樹脂漏れ対策用としても有効な処理である。

【0081】

【発明の効果】本発明に係る半導体装置の製造方法によれば、上述したように、基板に複数個の半導体チップまたは回路部品を搭載した被成形品の片面を樹脂封止することを容易にかつ確実に行うことが可能となる。また、リリースフィルムを用いて樹脂封止することにより、金型の構造を簡素化することができるとともに、樹脂ばりを生じさせずに樹脂封止することができ、信頼性の高い半導体装置の製造が可能となる。また、本発明に係る樹脂封止装置によれば、半導体チップ等を搭載した被成形品を樹脂封止領域ごとに樹脂封止することを容易にまた確実に行うことが可能である等の著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】樹脂封止装置に被成形品をセットする状態の断面図である。

【図2】被成形品をクランプして樹脂封止した状態の樹脂封止装置の断面図である。

【図3】樹脂封止装置で用いる下型の斜視図である。

【図4】被成形品を樹脂封止した成形品の斜視図である。

【図5】樹脂封止装置の他の構成を示す断面図である。

【図6】樹脂封止装置のさらに他の構成を示す断面図である。

【図7】樹脂封止装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図8】被成形品を樹脂封止した樹脂成形品の斜視図である。

【図9】被成形品を樹脂封止する下型の斜視図である。

【図10】下型を昇降させて樹脂封止する樹脂封止装置を示す断面図である。

【図11】被成形品を樹脂封止した状態の断面図である。

【図12】下型を昇降させて樹脂封止する樹脂封止装置を示す断面図である。

【図13】下型を昇降させて樹脂封止する樹脂封止装置

23

の説明図である。

【図 14】半導体ウエハの樹脂封止装置の構成を示す説明図である。

【図 15】半導体ウエハを樹脂封止した状態を拡大して示す断面図である。

【図 16】樹脂封止装置の上型の構成を示す平面図である。

【図 17】樹脂封止装置の下型の構成を示す平面図である。

【図 18】半導体ウエハの樹脂封止装置の構成を示す説明図である。

【図 19】樹脂封止装置のクランパの構成を示す断面図および平面図である。

【図 20】金型の内部構造を示す説明図である。

【図 21】樹脂封止した状態のキャビティ内の構成を示す断面図である。

【図 22】ランナー路を形成した状態を示す断面図である。

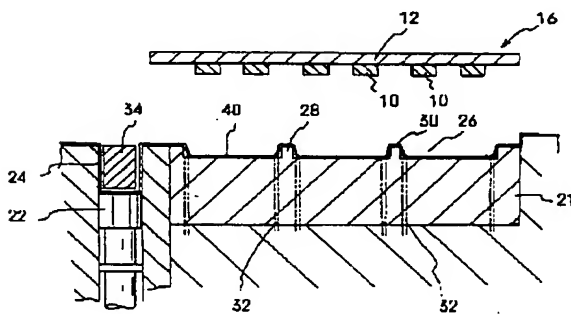
【図 23】ランナー路を形成した状態を示す平面図である。

【図 24】基板上に多数個の半導体チップを搭載した被成形品を樹脂封止した状態の断面図である。

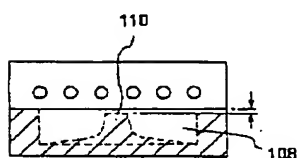
【符号の説明】

- 10 半導体チップ
- 12 基板
- 14 樹脂
- 16 被成形品
- 20 上型
- 21 下型

【図 1】



【図 20】



24

22 ブランジャ

24 ポット

26 キャビティ

26a キャビティ凹部

28 仕切り部

28a 仕切り板

30 ランナー路

32 吸引孔

33 エア送入孔

34 樹脂タブレット

34a 樹脂

36 樹脂封止部

40、41 リリースフィルム

42 下型ベース

46 ヒータ

50 液状樹脂

60 溶融部

70 固定プラテン

72 可動プラテン

20 76 クランパ

80a、81a 供給ロール

80b、81b 巻取ロール

86、87 ストップ

90 半導体ウエハ

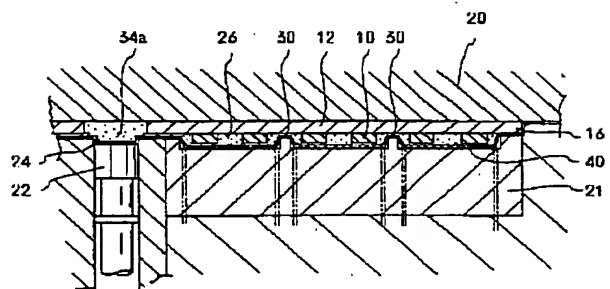
92 ピラー

94 樹脂

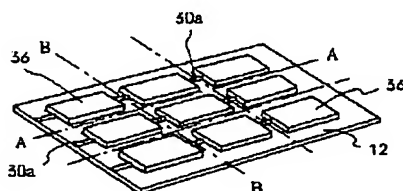
102 オーバーフロー用のキャビティ

104 通気孔

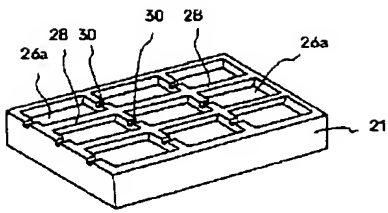
【図 2】



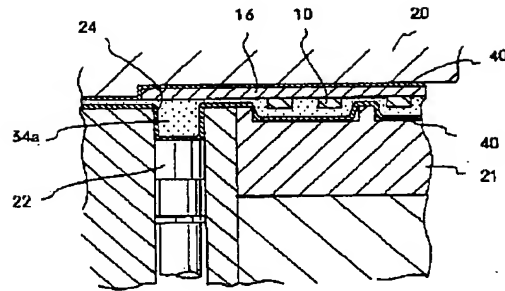
【図 4】



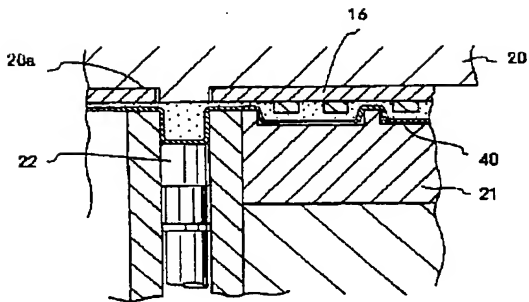
【図 3】



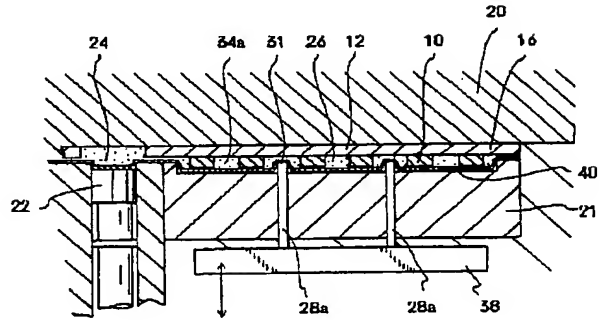
【図 5】



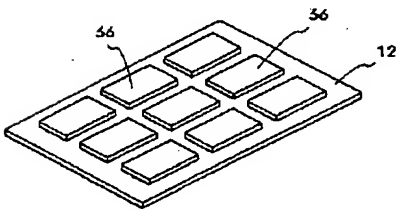
【図 6】



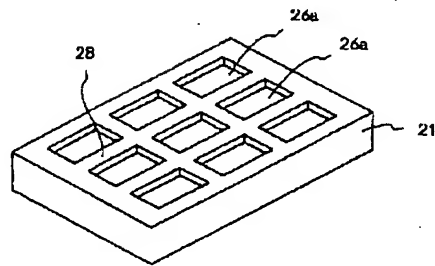
【図 7】



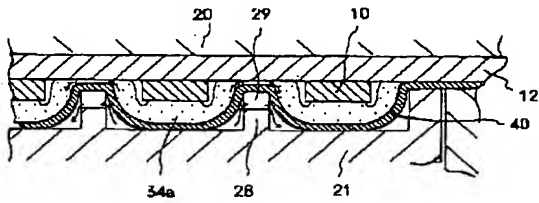
【図 8】



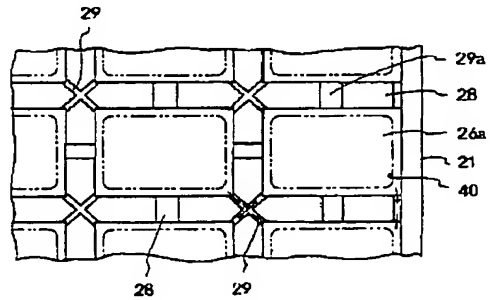
【図 9】



【図 22】

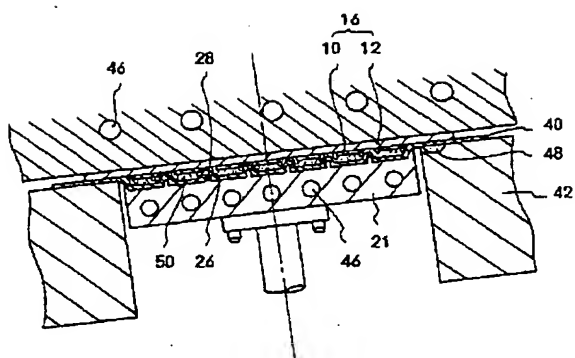
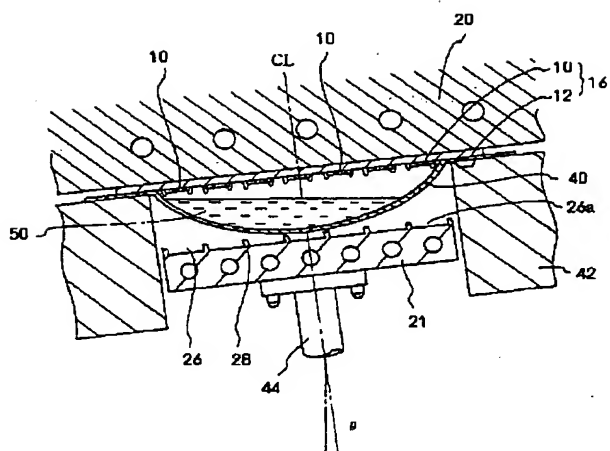


【図 23】

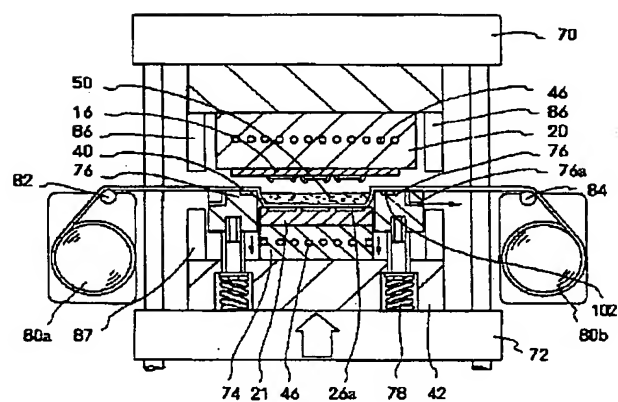
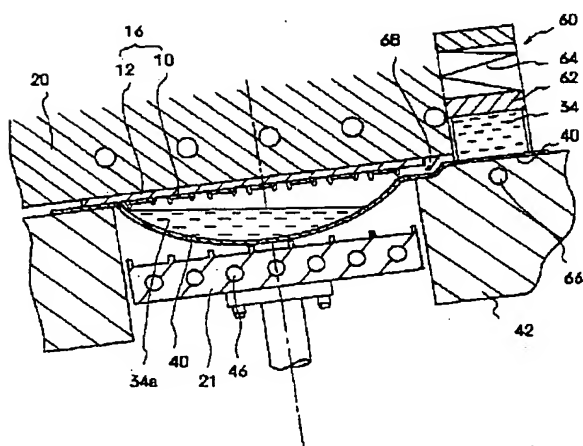




【図 1 1】

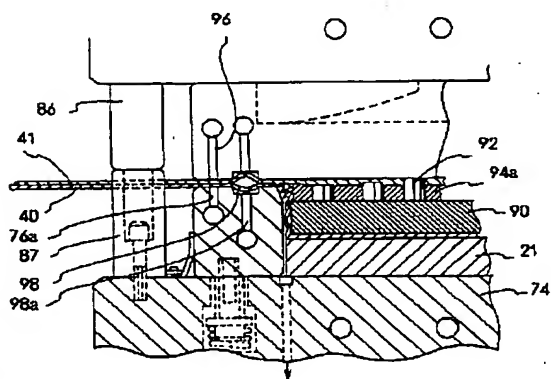
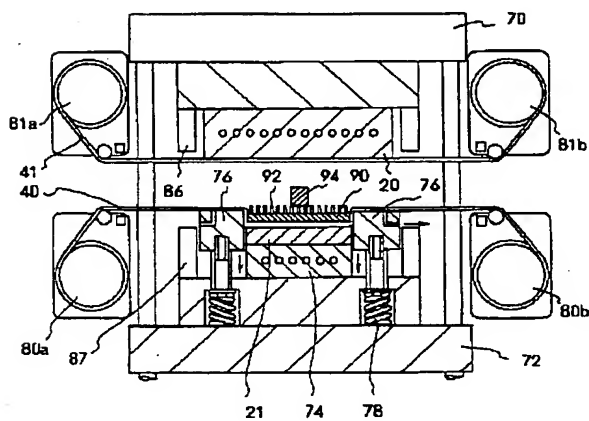


【图 13】

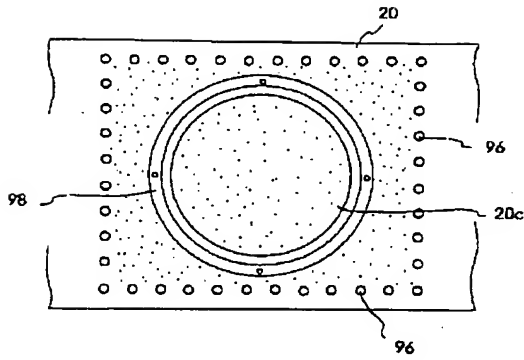


【図 15】

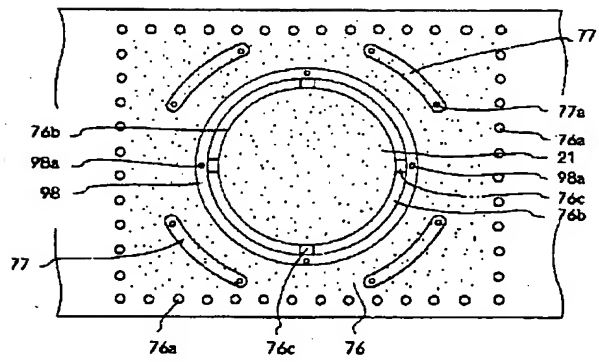
【图 14】



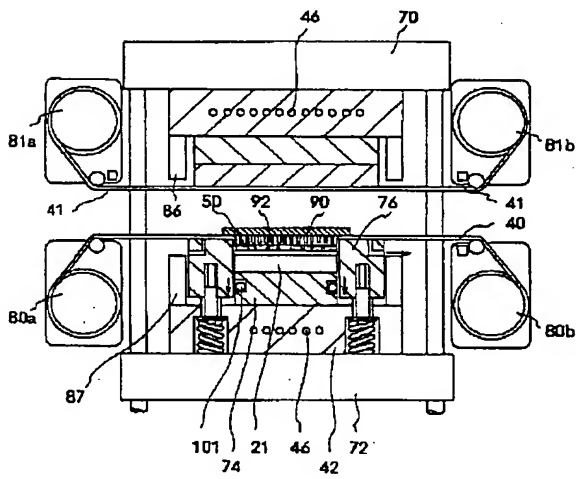
【図 16】



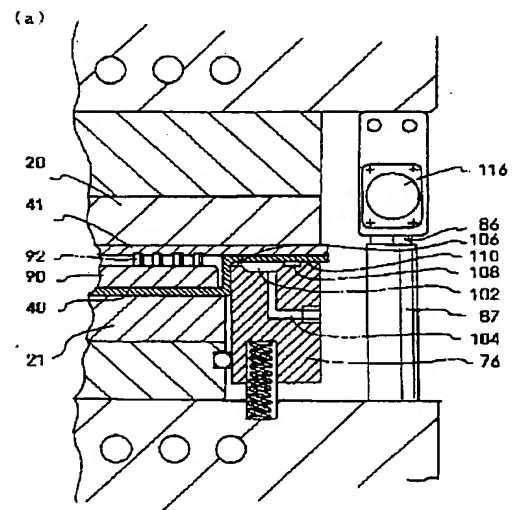
【図 17】



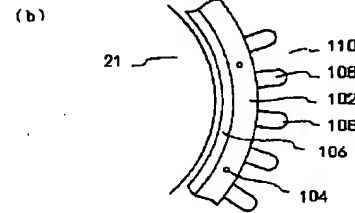
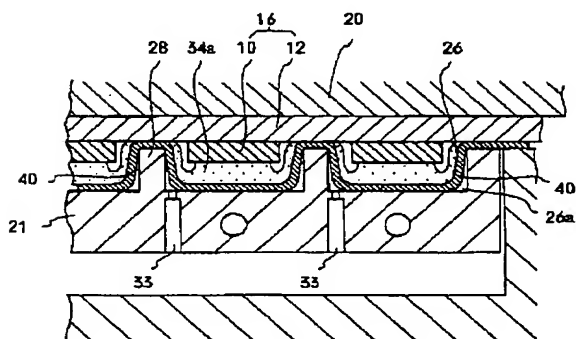
【図 18】



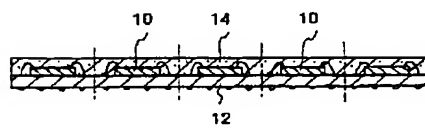
【図 19】



【図 21】



【図 24】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 9 L 9:00

B 2 9 L 9:00

31:34

31:34

F ターム(参考) 4F202 AD03 AD05 AD08 AG03 AH36  
 AH37 CA12 CB01 CB12 CB17  
 CK11 CK43 CL02 CQ01 CQ05  
 4F206 AD03 AD05 AD08 AG03 AH36  
 AH37 JA02 JB12 JB17 JF05  
 JL02 JM04  
 5F061 AA01 BA03 CA21 DA01 EA01